



⑪ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Patentschrift**  
⑩ **DE 196 37 608 C 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 16 L 13/14**

②① Aktenzeichen: 196 37 608.4-24  
②② Anmeldetag: 16. 9. 96  
④③ Offenlegungstag: —  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 23. 10. 97

**DE 196 37 608 C 1**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ **Patentinhaber:**

Novopress GmbH Pressen und Presswerkzeuge &  
Co KG, 41460 Neuss, DE

⑦④ **Vertreter:**

Paul und Kollegen, 41464 Neuss

⑦⑦ **Erfinder:**

Antrag auf Nichtnennung

⑤⑤ **Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:**

EP 05 82 543 A1  
EP 04 51 806 A1  
WO 92 09 840

⑤④ **Verfahren zum Verbinden eines Rohrendes mit einer Rohrkupplung, Verbindung zwischen einer  
Rohrkupplung und einem Rohrende sowie Rohrkupplung hierfür**

⑤⑦ Beschrieben ist ein Verfahren zum Verbinden eines Rohrendes, das zumindest an der Rohrinnsenseite aus einem plastisch verformbaren Kunststoff besteht, mit einer Rohrkupplung, die eine Traghülse und eine diese umgebende Preßhülse aufweist und bei der in der Traghülse Ringnuten eingeformt sind, wobei zunächst Traghülse, Preßhülse und Rohrende derart miteinander kombiniert werden, daß das Rohrende zwischen Traghülse und Preßhülse zu liegen kommt, wobei dann die Preßhülse radial nach innen verpreßt und hierdurch Material des Rohrendes unter Bildung von Ringwulsten in die Ringnuten eingepreßt wird. Dieses Verfahren ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß eine Traghülse verwendet wird, in die zuvor Ringnuten eingeformt worden sind, deren Querschnitte sich radial nach außen verjüngen, und daß das Rohrende derart radial nach innen verpreßt wird, daß dessen in die Ringnuten eingepreßten Ringwulste an den Seitenwandungen der jeweiligen Ringnut im Verjüngungsbereich abdichtend anliegen.

**DE 196 37 608 C 1**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verbinden eines Rohrendes, das zumindest an der Rohrinne-  
 5 seite aus einem plastisch verformbaren Kunststoff besteht, mit einer Rohrkupplung, die eine Traghülse und eine diese umgebende Preßhülse aufweist und bei der in der Traghülse Ringnuten eingeformt sind, wobei zunächst Traghülse, Preßhülse und Rohrende derart miteinander  
 10 kombiniert werden, daß das Rohrende zwischen Traghülse und Preßhülse zu liegen kommt, und wobei dann die Preßhülse radial nach innen verpreßt und hierdurch Material des Rohrendes unter Bildung von Ringwülsten in die Ringnuten eingepreßt wird. Die Erfindung betrifft ferner eine Verbindung zwischen einer Rohrkupplung  
 15 und einem Rohrende, das zumindest an der Rohrinne-  
 20 seite aus plastisch verformbarem Kunststoff besteht, wobei die Rohrkupplung eine Traghülse und eine diese umgebende Preßhülse aufweist, zwischen denen das Rohrende angeordnet ist, und wobei die Traghülse Ringnuten aufweist, in die Material des Rohrendes durch radiales Verpressen der Preßhülse nach innen unter Bildung von jeweils einem Ringwulst eingepreßt ist. Die Erfindung bezieht sich schließlich auch auf eine Rohrkupplung für die Verbindung mit einem Rohrende,  
 25 wobei die Rohrkupplung eine Traghülse und eine diese umgebende Preßhülse und die Traghülse Ringnuten aufweist.

Verbindungen der vorbeschriebenen Art sind in zahlreichen Ausführungsformen bekannt. So ist beispielsweise in der PCT-WO 92/09840 eine Rohrverbindung offenbart, mit der zwei Rohrenden miteinander gekuppelt werden können. Hierzu weist die Rohrkupplung eine Traghülse auf, die außenseitig mit einer Vielzahl von nebeneinanderliegenden Ringnuten versehen ist. Die Traghülse ist von zwei Preßhülsen umgeben, wobei in die Ringräume zwischen Traghülse und Preßhülsen jeweils ein Rohrende eingeschoben ist. Zur Herstellung der Verbindung zwischen den Rohrenden und der Rohrkupplung werden die Preßhülsen mit einem geeigneten Preßgerät radial nach innen verpreßt, und zwar unter Bildung von rillenförmigen Vertiefungen. Dabei wird Material des Rohrendes unter Bildung von Ringwülsten in einen Teil der Ringnuten auf der Traghülse eingepreßt.

Um sicher zu sein, daß eine Abdichtung zwischen Traghülse und Rohrende auch nach langer Zeit noch gegeben ist, sind in einige Ringnuten der Traghülse O-Ringe als Dichtringe eingesetzt. Die Verwendung solcher Dichtringe ist nicht unproblematisch. So können schon beim Einlegen der Dichtringe wie auch beim Verpacken, Transport und Entpacken der Traghülsen Beschädigungen des Dichtrings auftreten. Des weiteren können die Dichtringe beim Einschieben der Traghülse in das Rohrende verletzt werden. Auch muß bei der Herstellung der Verbindung darauf geachtet werden, daß die Dichtringe nicht verloren gegangen, also in der vorgesehenen Anzahl eingelegt sind. Hinzu kommt, daß die Langzeitstabilität von Gummi, aus dem die Dichtringe bestehen, in Wasser nicht gewährleistet ist.

Es ist deshalb versucht worden, bei Verbindungen zwischen einer Rohrkupplung und einem Rohrende ohne Dichtringe auszukommen. Bei der Rohrkupplung gemäß der EP-AB-0 582 543 werden eine Traghülse und eine Preßhülse verwendet, die beide mehrere, nebeneinander liegende Ringnuten aufweisen, und zwar die Traghülse außenliegend und die Preßhülse innenliegend. Dabei sind die Ringnuten derart zueinander ver-

setzt angeordnet, daß jeder Ringnut der einen Hülse ein Ringsteg der anderen Hülse gegenüberliegt. Hierdurch soll bewirkt werden, daß die zwischen den Ringnuten vorstehenden Ringsteg der Preßhülse bei deren radialer Verpreßung das Material der Rohrenden in die jeweils gegenüberliegenden Ringnuten der Traghülse einpressen. Die Rohrenden bekommen hierdurch in dem Bereich zwischen Trag- und Preßhülse einen wellenförmigen Verlauf. Dies soll zum einen helfen, Axialkräfte aufnehmen zu können, und zum anderen eine Abdichtung gewährleisten.

Insbesondere für Wasserleitungen werden in zunehmendem Maße Kunststoffrohre aus Polyethylen (PE) bzw. vernetztem Polyethylen (PEX) verwendet. Sie zeichnen sich durch Korrosionsbeständigkeit und biologische Verträglichkeit aus. Je nach Anforderungen an die Beständigkeit kommen auch andere Kunststoffe in Frage, beispielsweise Polytetrafluoräthylen oder Polyurethan. Da sie biegsam sind, können sie in gerolltem Zustand transportiert werden. Außerdem ist ihre Verlegung einfach.

Die Verbindung von Rohren aus solchem Material mit Rohrkupplungen gemäß der EP-A-0 582 543 unterliegt insbesondere dann wesentlichen Veränderungen, wenn die Rohrverbindung Temperaturwechseln ausgesetzt ist, wie dies beispielsweise bei Warmwasserleitungen geschieht. Bei Erwärmung dehnt sich das Material der Rohrenden aus, wobei eine Volumenausdehnung wegen der Einzwängung durch Preß- und Traghülse nur in Längsrichtung möglich ist, d. h. die Länge des Rohres wird größer. In diesem Zustand ist die Verbindung noch dicht, da die radiale Ausdehnung im Rohrendbereich zu einem entsprechenden Anpreßdruck an Trag- und Preßhülse führt. Bei nachfolgender Abkühlung schrumpft das Rohrmaterial nicht vollständig zurück, d. h. es verbleibt eine Restdehnung. Das Rohr ist nun länger als vor der Aufheizung der Rohrverbindung mit der Folge, daß das ursprüngliche Volumen in der Preßzone zwischen der Trag- und Preßhülse geringer geworden ist. Entsprechend kleiner ist der Anpreßdruck zwischen Rohrende einerseits sowie Preß- und Traghülse andererseits. Außerdem treten Verlagerungen zwischen Rohrende und Ringstegen auf. Kommt es zu mehrmaligen oder vielfachen Aufheizen oder Abkühlen, führt dies letztendlich zu einem Verlust der Abdichtung. Dies ist der Grund dafür, daß bei der Verbindung einer Rohrkupplung mit einem Rohrende aus thermoplastischem Material sicherheitshalber zusätzliche Dichtringe vorgesehen werden, wie sie sich aus der PCT-WO 92/09840 ergeben. Dabei müssen die oben erwähnten Nachteile in Kauf genommen werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art so zu gestalten, daß trotz Abwesenheit zusätzlicher Dichtungsringe eine zuverlässige Abdichtung zwischen einem Rohrende und einer Rohrkupplung aus Trag- und Preßhülse auf lange Zeit gewährleistet ist. Aufgabe der Erfindung ist es weiterhin, eine hierzu geeignete Verbindung zwischen Rohrkupplung und Rohrende und eine Rohrkupplung hierfür bereitzustellen.

Was den ersten Teil der Aufgabe angeht, besteht die Lösung erfindungsgemäß darin, daß eine Traghülse verwendet wird, in die zuvor Ringnuten eingeformt worden sind, deren Querschnitte sich radial nach außen verjüngen, und daß das Rohrende derart nach innen verpreßt wird, daß dessen in die Ringnuten eingepreßten Ringwülste an den Seitenwandungen der jeweiligen Ringnut im Verjüngungsbereich abdichtend anliegen.

Der Grundgedanke der Erfindung besteht in zweierlei Maßnahmen. Zum einen werden in die Traghülse Ringnuten eingeformt, deren Querschnitt sich von der Öffnung her radial nach innen verbreitert, und zwar vorzugsweise in beide axiale Richtungen. Es sollen also zu beiden Seiten der Öffnung Hinterschnidungen gebildet werden. Zum anderen geschieht die Verpressung derart, daß genügend Materialvolumen des Rohrendes in die Ringnuten eingepreßt wird, damit sich das eingepreßte Materialvolumen innerhalb der Ringnuten pfpfenartig ausdehnen und an die Seitenwandungen abdichtend anlegen kann. Die so gebildeten Ringwulste übernehmen auf diese Art die Funktion von separaten Dichtringen, ohne deren eingangs geschilderten Nachteile zu haben.

Die Rohrenden bzw. Rohre können aus Vollkunststoff bestehen oder aber auch als Verbundrohre, d. h. mehrschichtig ausgebildet sein. Wesentlich ist, daß das Rohrende zumindest an der Rohrrinnenseite aus einem Kunststoff besteht. Dessen Verhalten sollte dadurch gekennzeichnet sein, daß Temperaturänderungen zu Änderungen der Abmessungen führen, die nicht reversibel sind, und daß die mechanische Belastung zu Formänderungen führt, deren Erholzeit bzw. Stabilitätszeit relativ lang ist.

In Ausbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß das Rohrende derart gleichmäßig über den Umfang radial verpreßt wird, daß in den Ringnuten schon beim Ausbilden der Ringwulste jeweils ein ringförmiges Luftvolumen abgedichtet eingeschlossen und beim weiteren Einpressen der Ringwulste komprimiert wird. Dabei sollte die Verpressung maximal soweit erfolgen, daß die Ringwulste die Ringnuten praktisch vollständig ausfüllen, es also zu sehr hohen Luftdrücken kommt. Der in den Ringnuten auf diese Weise aufgebaute Luftdruck sorgt dafür, daß die Anlage der im Querschnitt pfpfenartige ausgebildeten Ringwulste an den sich verjüngenden Abschnitten der Ringnuten auch dann erhalten bleibt, wenn eine Materialschrumpfung aufgrund einer Temperaturerhöhung und nachfolgender Abkühlung infolge der oben beschriebenen Effekte auftritt.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß eine Traghülse mit Vorsprüngen zwischen den Ringnuten verwendet wird, um das Material des Rohrendes zwischen den Ringnuten aufzuteilen und in Richtung auf die Ringnuten zu pressen. Dies begünstigt das Ausbilden und das Eindringen der Ringwulste in die Ringnuten. Der gleiche Effekt kann dadurch erreicht werden, daß eine Traghülse mit Ringnuten verwendet wird, die radial nach innen unter Ausbildung von Vorsprüngen zwischen den Ringnuten versetzt sind.

Was die Verbindung zwischen der Rohrkupplung und dem Rohrende angeht, wird die Aufgabe dadurch selbst, daß die Ringnuten einen sich radial nach außen verjüngenden Querschnitt aufweisen und die Rohrenden soweit verpreßt sind, daß deren Ringwulste an Abschnitten der Ringnuten im Verjüngungsbereich abdichtend anliegen. Diese Verbindung ist auch nach häufigen Temperaturwechseln dicht, da die Ringwulste die Funktion von separaten Dichtringen ausüben.

Die Ringnuten haben vorzugsweise symmetrischen Querschnitt, so daß zu beiden Seiten der Öffnung der Ringnuten Seitenwandabschnitte gebildet werden, die eine Verjüngung des Querschnitts bewirken und an denen dann die im Querschnitt pfpfenartigen Ringwulste abdichtend anliegen. Als zweckmäßig haben sich trapezförmige, elliptische oder kreisförmige Querschnitte für die Ringnuten erwiesen. Aber auch andere Quer-

schnitte können zweckmäßig sein, sofern sie nur erlauben, daß sich die eingepreßten Ringwulste an den Seitenwänden der Ringnuten abdichtend anlegen können.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß die Ringnuten in den Übergängen vom Nutboden zu den Seitenwandungen gerundet sind. Die Rundungen sollen einen solchen Radius haben, daß auch in diesem Bereich eine möglichst vollständige Ausfüllung der Ringnuten durch die Ringwulste möglich ist.

Vorteilhaft ist es, wenn die Ringnuten im Öffnungsbereich von scharfen Kanten begrenzt werden. Eine solche Scharfkantigkeit kann dadurch erzielt werden, daß der Winkel zwischen den Seitenwandungen und der Außenseite der Traghülse kleiner als 90° gewählt wird und zusätzlich ein Kantenradius gewählt wird, der kleiner oder gleich 0,3 mm ist.

Bei nicht so hohen Ansprüchen reicht schon eine Ringnut mit radial sich nach außen verjüngendem Querschnitt aus. Zweckmäßiger sind jedoch wenigstens drei Ringnuten mit einem solchen Querschnitt vorgesehen.

Für das Anpressen der Ringwulste ist es günstig, wenn zwischen den Ringnuten Vorsprünge angeordnet sind. Dies kann auch kombiniert werden mit einer Versetzung der Ringnuten radial nach innen, so daß neben den Öffnungen der Ringnuten beidseits Ringplateaus gebildet werden. Die Außenseite der vorzugsweise ringstegförmigen Vorsprünge sollten zu den Ringnuten hin radial nach innen abfallen, um das Fließen des Materials des Rohrendes zu den Ringnuten hin zu begünstigen.

Nach der Erfindung ist des weiteren vorgeschlagen, daß in den Ringnuten ein ringförmiges Luftvolumen unter Überdruck eingeschlossen ist. Dies kann durch über den Umfang möglichst gleichmäßiges radiales Verpressen bewirkt werden. Dabei ist es zweckmäßig, wenn die Ringnuten möglichst weitgehend ausgefüllt sind, maximal jedoch nahezu vollständig, da eine Überverpressung schädlich ist.

Was die Rohrkupplung selbst angeht, wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Ringnuten einen sich radial nach außen verjüngenden Querschnitt aufweisen. Dabei können die Ringnuten und auch die Abschnitte zwischen diesen die schon oben erwähnten Merkmale aufweisen.

In der Zeichnung ist die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher veranschaulicht. Es zeigen:

Fig. 1 einen Axialschnitt durch eine Verbindung zwischen einer Rohrkupplung und einem Rohrende zu Beginn des Preßvorgangs;

Fig. 2 die Verbindung gemäß Fig. 1 im Axialschnitt in der Mitte des Preßvorgangs;

Fig. 3 die Verbindung gemäß den Fig. 1 und 2 im Axialschnitt nach Beendigung des Preßvorgangs;

Fig. 4 und 5 Axialschnitte durch weitere Traghülsen von Rohrverbindungen und

Fig. 6 und 7 Axialschnitte durch abgewandelte Traghülsen von Rohrkupplungen.

Die Fig. 1 bis 3 zeigen eine Verbindung zwischen dem rechten Teil einer Rohrkupplung 1 und einem Rohrende 2. Dabei ist jeweils nur die obere Hälfte dargestellt. Die untere Hälfte ist weggelassen, weil die Rohrkupplung 1 — wie nahezu alle Rohrkupplungen auf diesem Gebiet — wie auch das Rohrende 2 rotationssymmetrisch sind.

Die Rohrkupplung 1 weist eine innenseitige Traghülse 3 auf, die kreisrunden Querschnitt hat. Außenseitig ist die Traghülse 3 konzentrisch von einer kreisrunden Preßhülse 4 umgeben, die außen- und innenseitig glatt und gegenüber der Traghülse 3 vergleichsweise dünn-

wandig ausgebildet ist. Zwischen Traghülse 3 und Preßhülse 4 ist das Rohrende 2 angeordnet. Es besteht aus Kunststoff, beispielsweise aus PE bzw. PEX-Material. Traghülse 3 und Preßhülse 4 bestehen aus rostfreiem Stahl oder aus einem anderen, gegenüber Wasser korrosionsbeständigem Metall.

An der Außenseite 5 der Traghülse 3 sind Ringnuten 6, 7 eingeformt, die sich über den gesamten Umfang der Traghülse 3 unter gleichbleibendem Querschnitt erstrecken. Die Ringnuten 6, 7 sind gegenüber der Außenseite 5 der Traghülse 3 nach innen versetzt, so daß die Öffnungen der Ringnuten 6, 7 beidseitig von gegenüber der Außenseite 5 nach innen versetzten Ringplateaus 8, 9 bzw. 10, 11 flankiert sind. Dies hat zur Folge, daß zwischen den Ringnuten 6, 7 bzw. deren benachbarten Ringplateaus 9, 10 ein Ringsteg 12 gebildet wird.

Die Ringnuten 6, 7 haben im wesentlichen einen trapezförmigen Querschnitt mit ebenen Nutböden 13, 14 und jeweils einem Paar gerader, jedoch den Querschnitt zu den Öffnungen der Ringnuten 6, 7 verjüngenden Seitenwandungen 15, 16 bzw. 17, 18. Zwischen den Nutböden 13, 14 und den sich jeweils anschließenden Seitenwandungen 15, 16 bzw. 17, 18 sind Rundungen 19, 20 bzw. 21, 22 vorgesehen.

Die Verpressung kann mittels eines Preßgerätes erfolgen, wie es beispielsweise aus der EP-AB-0 582 543 oder der EP-A-0 451 806 bekannt ist. Dabei ist es wesentlich, daß die radiale Verpressung nach innen über den Umfang verteilt möglichst gleichmäßig erfolgt.

Das Preßgerät wird hierzu auf die Außenseite der Preßhülse 4 aufgesetzt, und die Preßbacken des Preßwerkzeugs werden in Schließrichtung unter radialer Einschnürung der Preßhülse 4 bewegt. Dabei tritt eine plastische Verformung des Rohrendes 2 ein, bei dem Materialvolumina 24, 25 entsprechend den in Fig. 1 dargestellten Pfeilen verformt und in Axialrichtung bewegt werden. Dabei bewirkt der Ringsteg 12 eine Aufteilung und Verdrängung des Materialvolumens 24 in Richtung auf die beiden Ringnuten 6, 7. Mit zunehmender Verpressung wird Material des Rohrendes 2 zunächst bis auf die Ringplateaus 8, 9, 10, 11 und dann in die Ringnuten 6, 7 selbst verdrängt. Dabei kommt es im Bereich der rechten Seite der Ringnut 7 auch zu einer Materialverdrängung in axialer Richtung, d. h. einer gewissen Verlängerung des Rohrs. Infolge der Verpressung bilden sich beim Eindringen des Materials des Rohrendes 2 in die Ringnuten 6, 7 Ringwulste 26, 27, die nach und nach die Ringnuten 6, 7 nahezu vollständig ausfüllen, wie Fig. 3 erkennen läßt. Dabei nehmen die Ringwulste 26, 27 eine im Querschnitt pfropfenartige Gestalt ein, passen sich also an die Formgebung der Ringnuten 6, 7 an.

Beim Eindringen der Ringwulste 6, 7, also schon vor Erreichung des in Fig. 2 gezeigten Zustandes, werden die Öffnungen der Ringnuten 6, 7 luftdicht verschlossen. Dies führt beim weiteren Eindringen der Ringwulste 26, 27 zu einer Komprimierung der Luft in den freien Volumina der Ringnuten 6, 7 je nach Füllgrad bis zu sehr hohen Drücken. Dabei ist es für die Dichtwirkung günstig, wenn die die Öffnungen der Ringnuten 6, 7 begrenzenden Kanten möglichst scharf ausgebildet sind. Der Luftdruck hat zur Folge, daß die Ringwulste 26, 27 unter hohem Druck und damit abdichtend an den Seitenwandungen 15, 16 bzw. 17, 18 anliegen.

Diese Abdichtwirkung bleibt auch bei einer Schrumpfung des Materials des Rohrendes 2 beispielsweise infolge einer Abkühlung nach zuvoriger Temperaturerhöhung erhalten. Die Schrumpfung führt zu einer Kraftkomponente radial nach außen, symbolisiert durch die

entsprechenden Pfeile, was wiederum gegen die Seitenwandungen 15, 16 bzw. 17, 18 gerichtete Kraftkomponenten bewirkt, ebenfalls symbolisiert durch die darauf gerichteten Pfeile. Hierdurch entstehen als Reaktion radial nach innen auf die Ringplateaus 8, 9 bzw. 10, 11 gerichtete Gegenkräfte, was ebenfalls die Dichtwirkung begünstigt. Dabei bleibt die Unterstützung durch den Luftdruck in den Ringnuten 6, 7 weitgehend erhalten.

Die Schrägstellung der Seitenwandungen 15, 16 bzw. 17, 18 gegenüber einer Senkrechten auf die Längsachse der Rohrkupplung 1 kann den jeweiligen Anforderungen angepaßt werden. Als günstig haben sich Winkel zwischen 5 und 45° erwiesen.

In den Fig. 4 und 5 sind die Bereiche der Traghülse 3 zwischen den beiden Ringnuten 6, 7 dargestellt. Gegenüber der Ausbildung gemäß den Fig. 1 bis 3 hat der Ringsteg 12 hier nicht rechteckigen Querschnitt. Seine Außenseite 28 ist in Fig. 4 satteldachförmig ausgebildet, während die Außenseite 29 in Fig. 5 gerundet ist, und zwar jeweils zu den Ringnuten 6, 7 abfallend. Diese Ausbildung begünstigt die Aufteilung des darüberliegenden Materialvolumens des Rohrendes 2 und damit die Ausbildung der Ringwulste 26, 27.

In Fig. 6 ist eine andere Traghülse 30 dargestellt, die sich von dem Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 1 bis 3 dadurch unterscheidet, daß im Querschnitt kreisförmige Ringnuten 31, 32, 33 eingeformt sind. Zwischen den Ringnuten 31, 32, 33 sind Ringstege 35, 36 mit einem Profil angeordnet, wie es in Fig. 4 zu sehen ist. Die kreisförmigen Ringnuten 31, 32, 33 bilden wie die trapezförmigen Ringnuten 6, 7 gemäß den Fig. 1 bis 5 Hinterschnidungen, an denen sich das aus dem Rohrmaterial geformten Ringwulste abdichtend anlegen können.

Entsprechendes gilt für die Traghülse 37 gemäß Fig. 7. Sie hat ellipsenförmige Ringnuten 38, 39, 40, welche noch ausgeprägter als die kreisförmigen Ringnuten 31, 32, 33 Hinterschnidungen ausbilden, die für die abdichtende Anlage von aus Rohrmaterial eingepreßten Ringwulsten geeignet sind. Der Querschnitt der Ringnuten 38, 39, 40 wie auch der Ringnuten 31, 32, 33 bei der Traghülse 30 gemäß Fig. 6 verjüngt sich zu deren Öffnungen hin, also radial nach außen.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Verbinden eines Rohrendes (2), das zumindest an der Rohrinneenseite aus einem plastisch verformbaren Kunststoff besteht mit einer Rohrkupplung (1), die eine Traghülse (3, 30, 37) und eine diese umgebende Preßhülse (4) aufweist und bei der in der Traghülse (3, 30, 37) Ringnuten (5, 6, 31, 32, 33, 38, 39, 40) eingeformt sind, wobei zunächst Traghülse (3, 30, 37), Preßhülse (4) und Rohrende (2) derart miteinander kombiniert werden, daß das Rohrende (2) zwischen Traghülse (3, 30, 37) und Preßhülse (4) zu liegen kommt, wobei dann die Preßhülse (4) radial nach innen verpreßt und hierdurch Material des Rohrendes (2) unter Bildung von Ringwulsten (26, 27) in die Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) eingepreßt wird, dadurch gekennzeichnet, daß eine Traghülse (3, 30, 37) verwendet wird, in die zuvor Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) eingeformt worden sind, deren Querschnitte sich radial nach außen verjüngen, und daß das Rohrende (2) derart radial nach innen verpreßt wird, daß dessen in die Ringnuten (6, 7) eingepreßten Ringwulste (26, 27) an den Seitenwandungen (15, 16, 17, 18) der jeweiligen Ringnut (6, 7, 31, 32, 33,

38, 39, 40) im Verjüngungsbereich abdichtend anliegen.  
 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohrende (2) derart gleichmäßig über den Umfang radial verpreßt wird, daß in den Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) schon beim Ausbilden der Ringwulste (26, 27) jeweils ein ringförmiges Luftvolumen abgedichtet eingeschlossen und beim weiteren Einpressen der Ringwulste (26, 27) komprimiert wird.  
 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verpressung maximal soweit erfolgt, daß die Ringwulste (26, 27) die Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) nahezu vollständig ausfüllen.  
 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Traghülse (3, 30, 37) mit Vorsprüngen (12, 35, 36) zwischen den Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) verwendet wird, um das Material des Rohrendes (2) zwischen den Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) aufzuteilen und in Richtung auf die Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) zu pressen.  
 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Traghülse (3, 30, 37) mit Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) verwendet wird, die radial nach innen unter Ausbildung von Vorsprüngen (12, 35, 36) zwischen den Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) versetzt sind, um das Material des Rohrendes (2) zwischen den Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) aufzuteilen und in Richtung auf diese zu pressen.  
 6. Verbindung zwischen einer Rohrkupplung (1) und einem Rohrende (2), das zumindest an der Rohrrinnenseite aus plastisch verformbarem Kunststoff besteht, wobei die Rohrkupplung (1) eine Traghülse (3, 30, 37) und eine diese umgebende Preßhülse (4) aufweist, zwischen denen das Rohrende (2) angeordnet ist, und wobei zumindest die Traghülse (3, 30, 37) Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) aufweist, in die Material des Rohrendes (2) durch radiales Verpressen der Preßhülse (4) nach innen unter Bildung von jeweils einem Ringwulst (26, 27) eingepreßt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) einen sich radial nach außen verjüngenden Querschnitt aufweisen und das Rohrende soweit verpreßt ist, daß dessen Ringwulste (26, 27) an den Seitenwandungen (15, 16, 17, 18) der Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) im Verjüngungsbereich abdichtend anliegen.  
 7. Verbindung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) symmetrischen Querschnitt haben.  
 8. Verbindung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) trapezförmigen, elliptischen oder kreisförmigen Querschnitt aufweisen.  
 9. Verbindung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) in den Übergängen vom Nutboden (13, 14) zu den Seitenwandungen (15, 16, 17, 18) gerundet sind.  
 10. Verbindung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) im Öffnungsbereich von scharfen Kanten begrenzt werden.  
 11. Verbindung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Traghülse (3, 30,

37) wenigstens drei Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) mit einem sich radial nach außen verjüngenden Querschnitt aufweist.  
 12. Verbindung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) Vorsprünge (12, 35, 36) angeordnet sind.  
 13. Verbindung nach einem der Ansprüche 6 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) radial nach innen unter Ausbildung von Vorsprüngen (12, 35, 36) zwischen den Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) versetzt sind.  
 14. Verbindung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenseiten (28, 29) der Vorsprünge (35, 36) zu den Ringnuten (31, 32, 33, 38, 39, 40) hin radial nach innen abfallen.  
 15. Verbindung nach einem der Ansprüche 6 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß in den Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) ein ringförmiges Luftvolumen unter Überdruck eingeschlossen ist.  
 16. Verbindung nach einem der Ansprüche 6 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) maximal nahezu vollständig von den Ringwulsten (26, 27) ausgefüllt sind.  
 17. Rohrkupplung (1) für die Verbindung mit einem Rohrende (2), das zumindest an der Rohrrinnenseite aus plastisch verformbarem Kunststoff besteht, wobei die Rohrkupplung (1) eine Traghülse (3, 30, 37) und eine diese umgebende Preßhülse (4) und die Traghülse Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) einen sich radial nach außen verjüngenden Querschnitt aufweisen.  
 18. Rohrkupplung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) symmetrischen Querschnitt haben.  
 19. Rohrkupplung nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) trapezförmigen, elliptischen oder kreisförmigen Querschnitt aufweisen.  
 20. Rohrkupplung nach einem der Ansprüche 17 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) in den Übergängen von Nutboden (13, 40) zu den Seitenwandungen (15, 16, 17, 18) gerundet sind.  
 21. Rohrkupplung nach einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) im Öffnungsbereich von scharfen Kanten begrenzt sind.  
 22. Rohrkupplung nach einem der Ansprüche 17 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Traghülse (3, 30, 37) wenigstens drei Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) mit einem sich radial nach außen verjüngenden Querschnitt aufweist.  
 23. Rohrkupplung nach einem der Ansprüche 17 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) Vorsprünge (12, 35, 36) angeordnet sind.  
 24. Rohrkupplung nach einem der Ansprüche 17 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) radial nach innen unter Ausbildung von Vorsprüngen (12, 35, 36) zwischen den Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) versetzt sind.  
 25. Rohrkupplung nach Anspruch 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenseiten (28, 29) der Vorsprünge (35, 36) zu den Ringnuten (31, 32, 33, 38, 39, 40) hin radial nach innen abfallen.



zeichnet, daß das Rohrende (2) derart gleichmäßig über den Umfang radial verpreßt wird, daß in den Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) schon beim Ausbilden der Ringwulste (26, 27) jeweils ein ringförmiges Luftvolumen abgedichtet eingeschlossen und beim weiteren Einpressen der Ringwulste (26, 27) komprimiert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verpressung maximal soweit erfolgt, daß die Ringwulste (26, 27) die Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) nahezu vollständig ausfüllen.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Traghülse (3, 30, 37) mit Vorsprüngen (12, 35, 36) zwischen den Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) verwendet wird, um das Material des Rohrendes (2) zwischen den Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) aufzuteilen und in Richtung auf die Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) zu pressen.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Traghülse (3, 30, 37) mit Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) verwendet wird, die radial nach innen unter Ausbildung von Vorsprüngen (12, 35, 36) zwischen den Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) versetzt sind, um das Material des Rohrendes (2) zwischen den Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) aufzuteilen und in Richtung auf diese zu pressen.

6. Verbindung zwischen einer Rohrkupplung (1) und einem Rohrende (2), das zumindest an der Rohrrinnenseite aus plastisch verformbarem Kunststoff besteht, wobei die Rohrkupplung (1) eine Traghülse (3, 30, 37) und eine diese umgebende Preßhülse (4) aufweist, zwischen denen das Rohrende (2) angeordnet ist, und wobei zumindest die Traghülse (3, 30, 37) Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) aufweist, in die Material des Rohrendes (2) durch radiales Verpressen der Preßhülse (4) nach innen unter Bildung von jeweils einem Ringwulst (26, 27) eingepreßt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) einen sich radial nach außen verjüngenden Querschnitt aufweisen und das Rohrende soweit verpreßt ist, daß dessen Ringwulste (26, 27) an den Seitenwandungen (15, 16, 17, 18) der Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) im Verjüngungsbereich abdichtend anliegen.

7. Verbindung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) symmetrischen Querschnitt haben.

8. Verbindung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) trapezförmigen, elliptischen oder kreisförmigen Querschnitt aufweisen.

9. Verbindung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) in den Übergängen vom Nutboden (13, 14) zu den Seitenwandungen (15, 16, 17, 18) gerundet sind.

10. Verbindung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) im Öffnungsbereich von scharfen Kanten begrenzt werden.

11. Verbindung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Traghülse (3, 30, 37) wenigstens drei Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) mit einem sich radial nach außen verjüngenden Querschnitt aufweist.

12. Verbindung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) Vorsprünge (12, 35, 36) angeordnet sind.

13. Verbindung nach einem der Ansprüche 6 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) radial nach innen unter Ausbildung von Vorsprüngen (12, 35, 36) zwischen den Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) versetzt sind.

14. Verbindung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenseiten (28, 29) der Vorsprünge (35, 36) zu den Ringnuten (31, 32, 33, 38, 39, 40) hin radial nach innen abfallen.

15. Verbindung nach einem der Ansprüche 6 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß in den Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) ein ringförmiges Luftvolumen unter Überdruck eingeschlossen ist.

16. Verbindung nach einem der Ansprüche 6 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) maximal nahezu vollständig von den Ringwulsten (26, 27) ausgefüllt sind.

17. Rohrkupplung (1) für die Verbindung mit einem Rohrende (2), das zumindest an der Rohrrinnenseite aus plastisch verformbarem Kunststoff besteht, wobei die Rohrkupplung (1) eine Traghülse (3, 30, 37) und eine diese umgebende Preßhülse (4) und die Traghülse Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) einen sich radial nach außen verjüngenden Querschnitt aufweisen.

18. Rohrkupplung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) symmetrischen Querschnitt haben.

19. Rohrkupplung nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) trapezförmigen, elliptischen oder kreisförmigen Querschnitt aufweisen.

20. Rohrkupplung nach einem der Ansprüche 17 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) in den Übergängen von Nutboden (13, 40) zu den Seitenwandungen (15, 16, 17, 18) gerundet sind.

21. Rohrkupplung nach einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) im Öffnungsbereich von scharfen Kanten begrenzt sind.

22. Rohrkupplung nach einem der Ansprüche 17 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Traghülse (3, 30, 37) wenigstens drei Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) mit einem sich radial nach außen verjüngenden Querschnitt aufweist.

23. Rohrkupplung nach einem der Ansprüche 17 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) Vorsprünge (12, 35, 36) angeordnet sind.

24. Rohrkupplung nach einem der Ansprüche 17 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) radial nach innen unter Ausbildung von Vorsprüngen (12, 35, 36) zwischen den Ringnuten (6, 7, 31, 32, 33, 38, 39, 40) versetzt sind.

25. Rohrkupplung nach Anspruch 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenseiten (28, 29) der Vorsprünge (35, 36) zu den Ringnuten (31, 32, 33, 38, 39, 40) hin radial nach innen abfallen.



